



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01096405 A**(43) Date of publication of application: **14.04.89**

(51) Int. Cl.

F01L 1/18(21) Application number: **62252189**(22) Date of filing: **06.10.87**(71) Applicant: **HITACHI METALS LTD**(72) Inventor: **OKAZAKI SEIJI
IYORI YUSUKE**(54) **ROCKER ARM**

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the cost and to improve abrasion resistance of a rocker arm by employing sialon ceramic for the sliding face of the rocker arm in a cam follower.

CONSTITUTION: Ceramic to be employed for the sliding face of a rocker arm is prepared by mixing 50W80mol.%

of Si_3N_4 powder with CaO or AlN powder then molding and sintering under relatively low temperature. Since sialon ceramic having excellent abrasion resistance can be prepared through facilitated sintering, a rocker arm having excellent abrasion resistance can be obtained with low cost.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 平1-96405

⑬ Int. Cl. *

F 01 L 1/18

識別記号

庁内整理番号

M-6965-3G

P-6965-3G

⑭ 公開 平成1年(1989)4月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 ロッカーアーム

⑯ 特 願 昭62-252189

⑰ 出 願 昭62(1987)10月6日

⑱ 発 明 者 岡 崎 清 治 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料
研究所内

⑲ 発 明 者 井 寄 裕 介 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料
研究所内

⑳ 出 願 人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

明 細 書

1. 発明の名称

ロッカーアーム

2. 特許請求の範囲

カムフォロワーのロッカーアームの少なくとも
摺動面にセラミックスを用いたロッカーアームに
おいて、該セラミックスが Si_3N_4 粉末を50~80
モル%、残部 CaO 粉末および AlN 粉末からなり、
モル比にて CaO/AlN が $2/8 \sim 8/2$ である
 α/β 複合サイアロンからなることを特徴とする
ロッカーアーム。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は自動車エンジン部品として用いられる
ロッカーアームに関するものである。

【従来の技術】

ロッカーアームの軽量化によるエンジン性能の
向上と耐摩耗性向上によるメンテナンスフリー化を
目的に、その摺動部にジルコニア、窒化珪素、炭
化珪素、サイアロンなどのセラミックスを用いよ

うとする試みが、最近盛んに行われている。なか
でも、サイアロンは低い摩擦係数を有し、高強度
で耐性も高いため、これを用いたロッカーアーム
は、最も優れた性質を示すものと期待されている。

従来用いられているサイアロンとしては、一般
式 $Si_{4-x}Al_xO_{8-x}N_x$ ($0 < x \leq 4.2$) で表される
 β -サイアロンが主流であり、このサイアロンは
 α 化率90%以上の高価な α -型 Si_3N_4 粉末を出発
原料として製造されるものである。

また、最近、一般式 $M_x(Si_3Al)_y(O,N)$
(ここで、 M は Y, Mg 、希土類元素のうちの一
種以上) で示される α -サイアロンは、より高硬
度を示すため耐摩耗材として適しているとの報告
がある(燃素協会誌94[1]1986、P183~185)ので、
この α -サイアロンを適用することも考えられて
いる。

【発明が解決しようとする課題点】

しかしながら、これらのサイアロンは1700~
1800℃といった高温で焼結しないと高密度の焼結
体を得られないものである。したがって、1700℃

以上の高温になるとSi₃N₄が分解しガスが発生してボアが多孔するという基本的な問題を有している。

このため、①高圧N₂ガス中で焼結したり、②Si₃N₄+SiO₂等のつめ粉を使用するなどの工夫をこらして焼結を行っているが、この様な方法では多量の焼結を行うことが難しく、かつ製造コストも高つくため、比較的安価にかつ大量に生産できることが必須不可欠の条件となるロッカーアームへの適用が難しく、その実用化を進める上で大きな障礙となっている。

本発明の目的は、1700℃未満の低温で焼結可能で、耐摩耗特性のすぐれたサイアロンを実現し、それを用いた安価なロッカーアームを提供することにある。

【問題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明においては次のような技術手段を採用したものである。

すなわち、カムフォロワーのロッカーアームの少なくとも磨動面にセラミックスを用いたロッカ

アームにおいて、該セラミックスがSi₃N₄粉末を50～80モル%と、CaO粉末およびAl₂O₃粉末とを混合してなる混合粉を用いて成形し、1450～1700℃の温度で焼結したサイアロンセラミックスであることを特徴とするものである。

本発明において、上記セラミックスの主成分であるSi₃N₄の含有量は50～80モル%が適切であり、80モル%を超えると適正焼結温度が1700℃を超えるため、高圧N₂中焼結のような工夫をしないとSi₃N₄が分解しガスが発生して十分な高密度焼結体が得られなくなる。すなわち、得られた焼結体は、硬さがHv1350(30kgf重量)程度であり、耐摩耗、磨動材としては実用性に乏しいものとなる。一方、Si₃N₄が50モル%未満の場合には、Si₃N₄基セラミックス本来の性質が十分得られないため、硬さがHv1350のものとなるため、同じ理由で実用性に劣る。

また、CaO/Al₂O₃比は2/8～8/2が適切であり、2/8未満では線硬化が進行しない。また8/2を超える焼結体のα存在比が10%以下となり、硬

さが1350Hv未満となり実用性に劣る。尚、本発明における上記セラミックスは、所望により焼結助剤としてAl₂O₃を若干量含有しても良い。

上記のように従来用いられてきたY₂O₃の代りにCaOを用い、かつ前述の組成を選ぶことにより、1450～1700℃というSi₃N₄の分解の少ない比較的低温度での焼結が可能となるのである。さらに、この組成域ではα/β混相のサイアロンとなり、かつα/α+β比は10%を超えるので、十分実用に耐え得る硬さが得られるのである。

上述の様に、本発明においては、焼結が容易に行えるため、安価に耐摩耗のすぐれたサイアロンセラミックスを作製でき、これを、特に磨動特性が要求されるロッカーアームの磨動面に用いることにより、安価で耐摩耗性の良好なロッカーアームを提供できるのである。

【実施例】

Si₃N₄、Al₂O₃、CaO粉末を所定比に秤量後アルコール中ボールミルで24時間混合した。乾燥後、成形バインダーとしてPVAを0.5%添加

してロッカーアームの磨動部および特性測定用試料を夫々プレスにより成形し、1450～1700℃の温度で一気圧N₂ガス気流中で3時間保持して焼結した。第1表に組成および物性を示す。

第 1 表

No.	組成(モル%)				硬さ HV _{0.05}	K _{IC}	α/α+β 密度比	
	Si ₃ N ₄	CaO	Al ₂ O ₃	CaO/Al ₂ O ₃			(%)	(%)
1	80	15	5	3/1	1432	5.1	23	99.9
2	70	22.5	7.5	3/1	1455	5.0	31	99.9
3	60	30	10	3/1	1535	4.9	41	99.9
4	50	37.5	12.5	3/1	1555	4.3	73	99.9
5	80	4	16	2/8	1361	5.2	11	99.9
6	80	10	10	5/5	1382	5.1	15	99.9
7	80	16	4	8/2	1407	5.1	18	99.9
8	60	8	32	2/8	1378	4.8	13	99.9
9	60	20	20	5/5	1451	4.9	22	99.9
10	60	32	8	8/2	1513	5.1	33	99.9
11	50	10	40	2/8	1423	4.5	27	99.9
12	50	25	25	5/5	1532	4.4	61	99.9
13	50	40	10	8/2	1589	4.3	94	99.9

表から明らかなように、本発明におけるロッカーアームの摺動部は、硬さHv \geq 1350、密度比 $>99\%$ 、破壊靱性値KIC $>4\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ 、 $\alpha/\alpha+\beta>10\%$ の良好な特性を有する焼結体から構成される。

これら摺動部をA1合金(ADC12)より成る本体に接合して、ロッカーアームを得た。カムシフトとしてはテル緒物を用い、実機モータリングにより、600rpm \times 200Hrの摩耗テストを実施した。

また、比較のために β -サイアロンを摺動部に用いたロッカーアームを作製し、同様条件で摩耗テストを行った。さらに、一般に用いられている高Cr系の焼結合金を摺動部に用いたロッカーアームについても比較テストを行なった。

その結果、ロッカーアームおよびカムシャフトの最大摩耗量の和は、焼結合金を用いた従来構造のロッカーアームでは、28 \sim 37 μm であったのに対し、本発明のロッカーアームでは7 \sim 15 μm と極めて少ない摩耗量であった。また、高価な β -サイアロンを用いたものでも7 \sim 10 μm の摩耗量であり、本発明のロッカーアームは全く遜色のない特性を

示すことがわかった。すなわち、本発明によるロッカーアームは、焼結合金によるものよりはるかに耐摩耗性に優れ、 β -サイアロンによるものと同程度の耐摩耗性を示す。

[発明の効果]

本発明のロッカーアームは、以上述べたような構成および作用のものであるから、耐摩耗性に優れ、かつ低価格のロッカーアームを提供することができるので、自動車用部品としての実用化を大きく促進する効果がある。

出願人 日立金属株式会社

